

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СОСТАВА И СВОЙСТВ ЗОНЫ ЛАЗЕРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ СПЛАВА ВТ6 ПОСЛЕ ЛАЗЕРНОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ

Муратаев Ф.И., Клабуков М.А.*

Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева г.Казань, Россия

* E-mail: klabukov.misha@mail.ru

REGULARITIES OF THE AREA AND PROPERTIES OF LASER EXPOSURE ALLOY Ti-6Al-4V AFTER THE LASER SURFACE TREATMENT

Murataev F.I., Klabukov M.A.*

Kazan Nation Research Technical University, Kazan, Russia.

The regularities of composition and properties of laser impact zone of $\alpha + \beta$ titanium alloy Ti-6Al-4V after laser surface treatment are given in this work.

В работе представлены результаты исследования химического состава и свойств поверхностного слоя, $\alpha + \beta$ титанового сплава ВТ6 после лазерной поверхностной обработки. Образцы подвергали лазерной обработке на волоконном лазере ЛС-2 с мощностью 1200 Вт.

На участке зоны термического влияния отношение суммы легирующих элементов к титановой основе коррелирует с микротвердостью с обратной зависимостью. Доверительная вероятность $R^2=0,85$. Микротвёрдость ЗТВ находится в пределах 7102...4120 МПа, см. рис. 1.

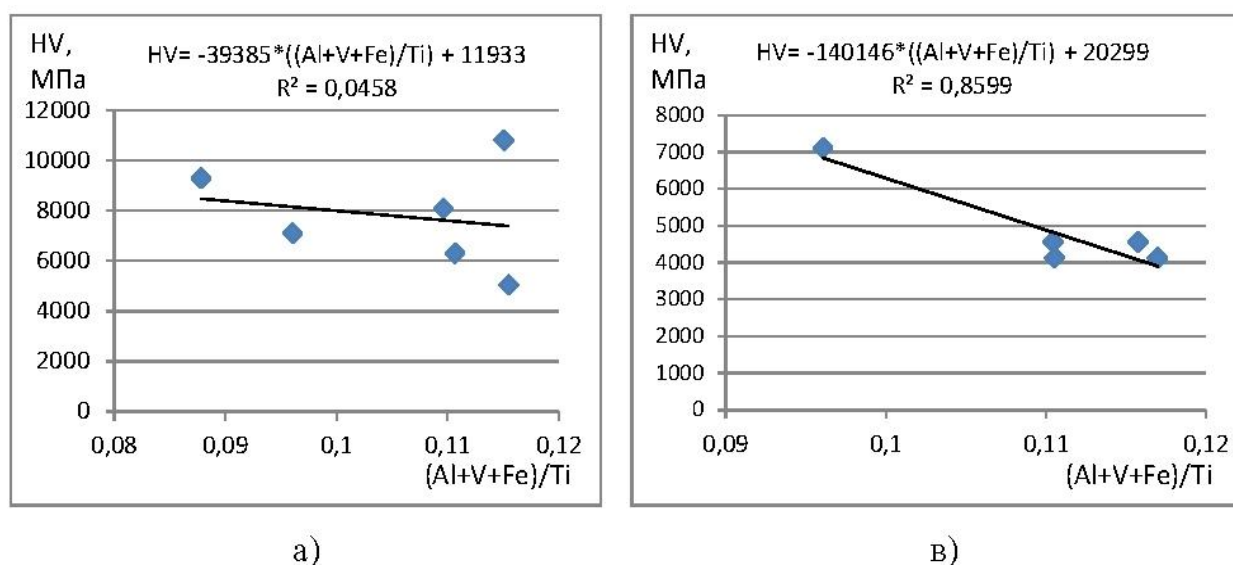


Рис. 1. Зависимость отношение суммы легирующих элементов к титановой основе с микротвердостью. а) – в зоне оплавления в) – в зоне термического влияния.

На участке зоны оплавления данная связь явно не устанавливается, так как в данной зоне происходят процессы расплавления, испарения металла и перераспределения легирующих элементов. Процессы кристаллизации происходят с образованием дендритов направленных в сторону теплоотвода и мартенситной структуры, а микротвердость отличается большим разбросом в пределах 10791...5042 МПа. Легирующие элементы также неравномерно распределены в пределах зоны оплавления.

Микроструктура литого металла ЗО сплава ВТ6 в оптическом диапазоне разрешения имеет расстояния между осями дендритов 1-го порядка (l) от 7,2 до 150 мкм, а величины межосевых расстояний в осях 2-го порядка дендритов имеют значения (l) от 2 до 6 мкм. Направление роста дендритов не имеет четко определенного направления и связано с направлением теплоотвода. Длина мартенситных игл α' -фазы варьируется в пределах от 1,3 до 17 мкм.

Таким образом, для предварительной оценки возможной микротвердости зоны термического влияния после лазерной обработки в зависимости от состава легирующих элементов в сплаве ВТ6 может быть рекомендовано следующее выражение: $HV = -140146 * ((Al + V + Fe) / Ti) + 20299$

1. Особенности лазерного ударного упрочнения сталей и титановых сплавов Муратаев Ф.И., Клабуков М.А. Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2012. № 4-2. С. 82-84.
2. Лазерное упрочнение титанового $\alpha + \beta$ сплава ВТ6 волоконным лазером Горунев А.И., Клабуков М.А. В сборнике: Поиск эффективных решений в процессе создания и реализации научных разработок в российской авиационной и ракетно-космической промышленности Международная научно-практическая конференции. Казань, 2014.